

**ТОЛЕРАНТНІСТЬ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ ДО АГРОФІЗИЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ**

*Наведені результати досліджень динаміки щільності ґрунту протягом періоду вегетації ярої пшениці залежно від основного обробітку ґрунту і системи удобрення. Шляхом математичної обробки даних отримані рівняння залежності куцнення і висоти рослин ярої пшениці від щільності орного шару ґрунту та встановлені її оптимальні параметри.*

**Постановка проблеми**

Актуальність проблеми регулювання фізичних властивостей ґрунту визначається необхідністю підвищення продуктивності ґрунту при одночасному збереженні і підвищенні його потенційної родючості, а також тією обставиною, що при інтенсифікації землеробства за рахунок комплексної механізації, хімізації зростає антропогенне навантаження на ґрунт. Це призводить до погіршення всього комплексу агрономічних властивостей ґрунту, зменшення величини врожаю. Тому, вимоги сільськогосподарської практики диктують необхідність встановлення оптимальних параметрів агрофізичних властивостей для вирощування основних культур, з метою розробки агротехнологічних прийомів, направлених на їх регулювання.

**Аналіз останніх досліджень**

Матеріальну основу родючості ґрунтів складають три основні групи факторів: біологічні, агрохімічні і агрофізичні [10]. Вони відіграють важливу роль у формуванні величини і якості врожаю. Агрофізичні властивості, на думку ряду вчених, часто виступають в ролі лімітуючих факторів урожайності сільськогосподарських культур [6, 7, 10] Серед фізичних властивостей одним з визначальних є об'ємна маса, що визначає

---

\* Науковий керівник – к. с.-г. н., Б.В. Борисюк  
© О.В. Ішук

характер повітряного, водного, теплового і поживного режимів ґрунту [2, 4, 8] Щільність ґрунту за І.Б. Ревутом, є первинним визначальним фактором усієї фізики ґрунту [8].

Для кожного виду рослин існують певні межі толерантності до щільності, або так звані зони мінімальних, оптимальних і максимальних показників щільності [3, 5]. На жаль інформація щодо оптимальних параметрів щільності ґрунту і особливостей її впливу на ріст і розвиток ярої пшениці суперечлива. Тому визначення меж толерантності рослин ярої пшениці до щільності ґрунту (на основі біологічних критеріїв величини продуктивності) дозволить оцінити її адаптивні можливості, встановити оптимальні параметри щільності для кожного періоду онтогенезу та розробити відповідну агротехніку.

### Об'єкти та методика досліджень

Дослідження меж толерантності ярої пшениці до щільності орного шару дерново-підзолистого ґрунту були проведені у 2004–2005 роках на стаціонарі відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся УААН у схемі досліду оцінки системи основоного обробітку ґрунту і системи удобрення. Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий супіщаний, в орному шарі якого міститься 1,2% гумусу, 11,2 мг рухомого фосфору та 10,1 мг обмінного калію на 100 г ґрунту, рН сольове 4,9. Багатофакторний дослід закладений методом розщеплених ділянок в чотирикратній повторності. Агротехніка вирощування ярої пшениці – загальноприйнята для зони Полісся. Площа посівної ділянки під обробіток ґрунту – 529,2 м<sup>2</sup>, для вивчення системи удобрення - 264,6 м<sup>2</sup>. Облікова площа для культури суцільного посіву – 216,0 м<sup>2</sup> (у першому випадку – 72,0 і 52,4 м<sup>2</sup> – у другому). Досліджували наступні варіанти обробітку ґрунту: оранка плугом на глибину 18–20 см – контроль; лемішне лущення на глибину 12–14 см; дискування на глибину 8–10 см; плоскорізний обробіток на глибину 20–22 см. Оцінку систем обробітку ґрунту проводили на трьох фонах удобрення: без удобрення – контроль, фон 1 –  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – рекомендована норма мінеральних добрив та фон 2 –  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – альтернативна система удобрення. Щільність ґрунту визначали за Качинським (з допомогою ріжучого кільця об'ємом 100 см<sup>3</sup>). З кожного варіанту відбирали проби в трикратній повторності. Оцінку толерантності рослин ярої пшениці до щільності ґрунту проводили за В.Н. Хомяковим [9].

### Результати досліджень

Проведені дослідження показали, що динамічні характеристики щільності ґрунту в посівах ярої пшениці залежать від системи основного обробітку ґрунту, системи удобрення і змінюються протягом періоду вегетації (табл. 1).

Таблиця 1. Щільність ґрунту під ярою пшеницею в залежності від системи обробітку ґрунту і системи удобрення

Варіант	Глибина, см	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>		
		кущення	вихід у трубку	молочно-воскова стиглість
Оранка	0-10	1,55	1,50	1,46
	10-20	1,56	1,50	1,50
Лемішне лущення	0-10	1,55	1,51	1,55
	10-20	1,63	1,60	1,56
Дискування	0-10	1,58	1,53	1,48
	10-20	1,73	1,58	1,52
Плоско різний обробіток	0-10	1,60	1,49	1,53
	10-20	1,71	1,50	1,56
<b>Рекомендована система удобрення <math>N_{60} P_{60} K_{60}</math></b>				
Оранка	0-10	1,48	1,53	1,48
	10-20	1,50	1,56	1,50
Лемішне лущення	0-10	1,57	1,41	1,41
	10-20	1,62	1,52	1,50
Дискування	0-10	1,44	1,44	1,43
	10-20	1,52	1,46	1,47
Плоско різний обробіток	0-10	1,31	1,35	1,42
	10-20	1,48	1,38	1,48
<b>Альтернативна система удобрення <math>N_{30} P_{30} K_{30}</math> +рослинні рештки картоплі</b>				
Оранка	0-10	1,50	1,55	1,49
	10-20	1,52	1,56	1,52
Лемішне лущення	0-10	1,54	1,42	1,46
	10-20	1,57	1,47	1,47
Дискування	0-10	1,41	1,44	1,40
	10-20	1,49	1,50	1,46
Плоско різний обробіток	0-10	1,33	1,47	1,47
	10-20	1,41	1,48	1,48
<b>НІР<sub>05</sub> г/см<sup>3</sup>:</b>		<u>0,03</u>	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>
		0,04	0,03	0,03
<b>для обробітків:</b>		<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>
		0,03	0,02	0,02
<b>для добрив:</b>		<u>0,01</u>	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>
		0,02	0,01	0,01

Примітка: в чисельнику представлена НСР<sub>05</sub> г/см<sup>3</sup> для шару ґрунту 0-10 см, в знаменнику – для шару ґрунту 10-20 см.

У ранній період вегетації ярої пшениці, у фазі кушення, при плоскорізному і дисковому обробітках, спостерігалася чітка шаруватість

грунту за щільністю: верхня, більш рихла частина - в межах 1,58–1,60 г/см<sup>3</sup>; у шарі ґрунту 10–20 см нижній, більш щільний прошарок - 1,71–1,73 г/см<sup>3</sup>. Варто відмітити, що при проведенні оранки (контроль) існує менша диференціація: 1,55 г/см<sup>3</sup> у шарі ґрунту 0–10 см і 1,56 г/см<sup>3</sup> у 10–20 см шарі. Найбільш суттєва різниця в щільності між варіантами обробітку ґрунту спостерігалася в шарі 10–20 см. Різниця в щільності орного шару ґрунту на варіантах обробітку пов'язана, насамперед, з глибиною оброблюваного шару і інтенсивністю механічного обертання пласта [7, 9].

За рекомендованої норми удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  показники щільності на 0,07–0,29 г/см<sup>3</sup> нижчі, ніж на контролі і, особливо, на варіантах дискового і плоскорізного обробітку.

При застосованні альтернативної системи удобрення зникає чітка диференціація ґрунту на шари. Так, у порівнянні з контролем величина щільності ґрунту суттєво (на 0,05–0,27 г/см<sup>3</sup>) знижується, у шарі 0–10 см, а у шарі 10–20 см – на 0,04–0,30 г/см<sup>3</sup>.

Завдяки ендогенним процесам у наступні фази розвитку щільність орного шару ґрунту знижується на 0,04–0,1 г/см<sup>3</sup> на варіантах обробітку ґрунту без удобрення. Суттєвої різниці у щільності ґрунту за варіантами обробітку не виявлено.

При рекомендованій системі удобрення більш суттєве зниження показників щільності спостерігалася при лемішному луценні – на 0,1–0,2 г/см<sup>3</sup>. За плоскорізного обробітку щільність орного шару ґрунту була 1,35 г/см<sup>3</sup> у шарі 0–10 см і 1,38 г/см<sup>3</sup> у шарі 10–20 см - є оптимальною (таб.2).

Дана тенденція в динаміці щільності орного шару ґрунту спостерігалася і у фазі молочно-воскової стиглості розвитку пшениці.

Проведені порівняння дозволили встановити ряд залежностей структури врожаю ярої пшениці, у даному випадку, – коефіцієнт загального, продуктивного кущення і висоти рослин щодо щільності орного шару ґрунту. Так, формування структури врожаю значною мірою визначається щільністю орного шару ґрунту на початку вегетації. Нами встановлена висока обернена залежність між коефіцієнтом загального кущення пшениці і щільністю орного шару ґрунту (коефіцієнти кореляції  $r = -0,89$  і  $r = -0,81$ , відповідно). За допомогою графіків і рівнянь розраховані інтервали оптимальної щільності орного шару ґрунту (рис.1, таб.2). В наступні фази онтогенезу вплив даного фактора не є таким визначальним. В ці періоди більшого значення для росту і розвитку рослин набувають фізичні фактори, що регулюють характер інтенсивності перебігу процесів метаболізму рослини, зокрема температур та вологості ґрунту.

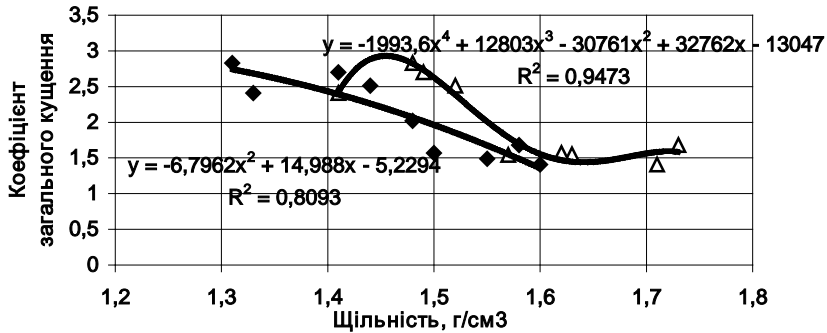


Рис. 1. Залежність загального кушення рослин ярої пшениці від щільності орного шару ґрунту (0-20 см)

◆ щільність у шарі 0–10 см    △ щільність у шарі 10–20 см

Таблиця 2. Інтервали недостатньої, оптимальної і підвищеної щільності ґрунту під ярою пшеницею відносно коефіцієнту кушення

Оцінка щільності ґрунту	Відносний коефіцієнт загального кушення, % від його значень при оптимальній щільності	Щільність орного шару ґрунту 0–20 см, г/см <sup>3</sup>	
		0–10 см	10–20 см
Недостатня	50-95	<1,30	?
Оптимальна	95–100	1,30–1,47	1,41–1,50
Висока	95-50	1,48-1,70	1,50–1,75

Для виявлення меж толерантності культури ярої пшениці до величини щільності ґрунту треба мати ряд критеріїв. До групи критеріїв слід віднести і висоту рослин, що є не менш важливою біологічною ознакою продуктивності. Проведені дослідження (рис. 2) дозволили виявити залежність висоти від щільності ґрунту в шарі 0–10 см ( $r = -0,78$ ). Діапазон оптимальної щільності дерново-підзолистого ґрунту в шарі 0-10 см коливається в межах 1,30–1,58 г/см<sup>3</sup> (рис. 2).

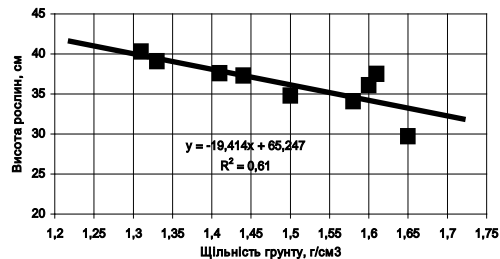


Рис. 2. Залежність висоти рослин ярої пшениці від щільності ґрунту в шарі 0-10 см в фазу кушення

### Висновки

1. В початкові періоди росту і розвитку рослин ярої пшениці – фази кушення – щільність орного шару дерново-підзолистого ґрунту є визначальною у формуванні величини майбутнього врожаю. В залежності від системи удобрення та обробітку цей показник варіює в межах 1,33–1,73 г/см<sup>3</sup>
2. На дерново-підзолистому ґрунті при застосуванні дискового і плоскорізного обробітків та внесенні рекомендованої норми мінеральних добрив –  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – щільність орного шару ґрунту, в порівнянні з контролем, знижується в середньому на 0,1–0,2 г/см<sup>3</sup>.
3. Більш високі показники загального кушення і висоти рослин у фазу кушення були за щільності ґрунту в шарі 0–10 см – 1,31–1,44 г/см<sup>3</sup> і 1,41–1,50 г/см<sup>3</sup> у шарі 10–20 см.

### Перспективи подальших досліджень

В подальшому слід приділити більше уваги пошуку оптимальних параметрів щільності орного шару ґрунту з позицій задоволення рослин ярої пшениці вологою для нормального функціонування їхніх корневих систем.

### Література

1. *Барвінський А.В.* Агрофізичні властивості сірих лісових ґрунтів у зв'язку з систематичним застосуванням добрив та меліорантів// Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту ім. Докучаєва. – 2003. – № 1. – С.91–95.
2. *Бондарев А.Г., Кисель В.И., Воронин А.Д.* Физические и физико-технологические основы плодородия почв//100 лет генетического земледелия. - М.: Наука, 1986. – С.178–183.
3. *Воробьев С.А., Буров Д.И., Туликов А.М.* / Земледелие: Учеб. – М.: Колос, 1972. – 345 с.
4. *Воронин А.Д.* Основы физики почв. – М.: МГУ, 1986. – 224 с.
5. *Жученко А.А.* Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев: Штиинца, 1985. - 304 с.
6. *Медведев В.В.* Оптимизация агрофизических свойств черноземов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.
7. *Медведев В.В., Линдіна Т.Є.* Развитие і продуктивність корневих систем сільськогосподарських культур за різних технологій обробітку ґрунту// Агрохімія і ґрунтознавство, 2000. – Вип.60. - С.35 – 40.
8. *Ревут И.В.* Физика почв – Л.: Колос, 1972. – 356 с.
9. *Хомяков В.Н.* Объективная оценка состояния агроценоза. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 171 с.
10. *Шукула М.К., Андрієнко В.О., Бережнюк М.Ф.* Вплив ґрунтозахисних технологій на властивості ґрунтів//Відтворення родючості ґрунтів в ґрунтозахисному землеробстві: монографія, К.: ПФ „Оранта”, 1998. – 680 с.